Aus der Frauenklinik der Freien Universität Berlin
(Städt. Frauenklinik Berlin-Charlottenburg)
Direktor: Prof. Dr. med. Herbert Lax

Fetale Herzfrequenz und intrauteriner Druck bei Anwendung der Abdominalen Dekompression unter der Geburt

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an der

ehem. Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

Vorgelegt von

HANS-JOACHIM KOUBENEC

aus Berlin

1971

Referent: Prof. Dr. med. Hartmut Hoffbauer

Korreferent Prof. Dr. G. Hörmann

UNIV. LEIDEN BIBLIOTHEEK

Vorzeitige Veröffentlichung mit Genehmigung des Dekans
der Medizinischen Fakultät

Erschienen in der Zeitschrift „Geburtshilfe und Frauenheilkunde"
Band 30, Heft 9/1970
Georg Thieme Verlag Stuttgart

Promotionsdatum: 19. AUG. 1971

Sonderdruck

Geburtshilfe und Frauenheilkunde

Schriftleitung: C. Kaufmann, Köln
Georg Thieme Verlag, 7000 Stuttgart 1, Postfach 732

30. Jahrgang | Stuttgart, im September 1970 | Heft 9

Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages gestattet.

Fetale Herzfrequenz und intrauteriner Druck bei Anwendung der abdominalen Dekompression unter der Geburt

H.-J. Koubenec

Abteilung für Perinatale Medizin (Leiter: Prof. Dr. H. Hoffbauer) der Universitäts-Frauenklinik der Freien Universität Berlin (Städt. Frauenklinik Charlottenburg) (Direktor: Prof. Dr. H. Lax)

Die abdominale Dekompression, 1959 von O. S. *Heyns* entwickelt*, wurde anfänglich nur zur Verkürzung der Eröffnungsperiode und zur Geburtsanalgesie angewandt. Durch die nachfolgenden Untersuchungen wurden die Anwendungsgebiete ständig erweitert und auch deutlich verlagert. Die Dekompression fand Eingang in die Behandlung der Dysmenorrhoe, der Präeklampsie sowie von Rückenschmerzen bei beiden Geschlechtern und gipfelte in der Anwendung bei Schwangeren zur Erhöhung des kindlichen Intelligenzniveaus.

Die wehenschmerzlindernde und geburtsverkürzende Wirkung konnte zwar durch mehrere Untersuchungen auch außerhalb des südafrikanischen Ursprungslandes der Methode bestätigt werden (12, 13, 28), doch gehen schon in diesem Punkte die Meinungen weit auseinander. So berichten *Castellanos* und Mitarb. (11) von mehr als 50% Versagern und *Shulman* und *Birnbaum* (39) nur bei 20% von analgetischer Wirkung.

Auch mit der von *Quinn* und Mitarb. (32) und *Malagoli* (25) modifizierten Dekrompressionsmethode wurden gute Ergebnisse in der analgetischen und geburtsbeschleunigenden Wirkung beschrieben (10, 26, 33), welche von *Zimmermann* (40) im Punkte der Analgesie, nicht aber in dem der Geburtsbeschleunigung bestätigt werden konnten.

Über die Dysmenorrhoe und ihre günstige Beeinflussung durch die Dekompression wird von *Samson* und *Heyns* (19, 38) berichtet.

Sehr gute Erfolge bei der Behandlung der Schwangerschaftstoxikose haben *Blecher* und *Heyns* (2, 3, 19) gesehen.

* Eine ausführliche Darstellung der Entwicklung der Methode, Hypothesen über die Pathophysiologie und eine Zusammenstellung aller bis dahin in Südafrika erarbeiteten Ergebnisse finden sich bei *Heyns* (19).

Diese Ergebnisse wurden unterstützt von den Grundlagenuntersuchungen *Blechers*, wonach unter der abdominalen Dekompression der am Arm gemessene Blutdruck auch beim Normotonen fällt (3) und der effektive Nierenplasmafluß (ERPF), das Glomerulumfiltrat (GFR) sowie das Urinzeitvolumen zunehmen (6). Auch wird über erste Fälle von Besserungen vermeintlicher Plazentarinsuffizienzen berichtet (14, 29).

Sensationell schien zunächst die Beobachtung von *Heyns*, daß die abdominale Dekompression, planmäßig in der Schwangerschaft angewandt, das Intelligenzniveau der Kinder zu heben vermag (18, 19). Seine Untersuchungsergebnisse stießen allerdings in der Fachwelt auf Zurückhaltung und Zweifel; desto begieriger wurden sie von der Laienpresse aufgenommen und von Fernsehen und Illustrierten in diesen Kreisen große Hoffnungen auf „super babys" geweckt.

Liddicoat (24) konnte bei 329 Kindern, die er nach 1, 4, 9 Monaten und nach 3 Jahren untersuchte, keine signifikanten Unterschiede der Intelligenz zwischen der Dekompressions- und einer Kontrollgruppe feststellen, so daß sich die durch die Laienpresse geweckten Hoffnungen als unrealistisch erwiesen (16).

Die Dekompression scheint keinen Einfluß auf die Schwangerschaftsdauer sowie die Länge und das Geburtsgewicht der Kinder zu haben (5), auch eine Verbesserung der *Apgar*-Werte wurde nicht gesehen (39, 40). Ebenso waren die von *Heyns* (19) und *Mentasi* (28) untersuchten EEGs von Dekompressionskindern normal.

Als Kontraindikationen für eine Dekompressionsbehandlung gelten bis jetzt: Abortus imminens, Placenta praevia und eine Herzdekompensation (16) sowie Lungen-Tbc, Magen- und Duodenalulzera, Hernien, Varizen am äußeren Genitale und Blutungen in der Schwangerschaft.*

Heute konzentriert sich das Interesse um den möglichen Einfluß der Dekompression auf intrauterine Gefahrenzustände des Feten in der Schwangerschaft und unter der Geburt, wahrscheinlich durch Verbesserung gestörter Plazentarfunktionen.

Wir haben uns in der vorliegenden Arbeit außer der fetalen Herzfrequenz vor allem der Frage zugewandt, welche Beträge des über dem Abdomen applizierten Unterdrucks überhaupt das Uteruskavum erreichen und wovon diese Beträge abhängig sind.

Methode

Es wurde von uns ein Dekompressionsgerät nach *Heyns* benutzt, welches von der Firma *Electrolux* hergestellt wird. Hierbei sitzt die Patientin in einer Fiberglasschale und wird mit dieser von einem weiten Plastiksack umhüllt, der sie von den Füßen bis zur Achsel einschließt. Über dem Abdomen und der unteren Thoraxpartie hält eine kuhglockenförmige nach kranial und kaudal offene Kuppel den Anzug von der vorderen Bauchwand ab, welcher sich sonst über der Brust und den Beinen beim Saugen eng anlegt. Das Gerät ist zur Anwendung in dem mitgelieferten Stuhl konstruiert und wurde von uns für die Anwendung im Kreißsaalbett etwas umgestaltet (Abb. 1).

* Nach einem Merkblatt der Herstellerfirma des Dekompressionsgerätes.

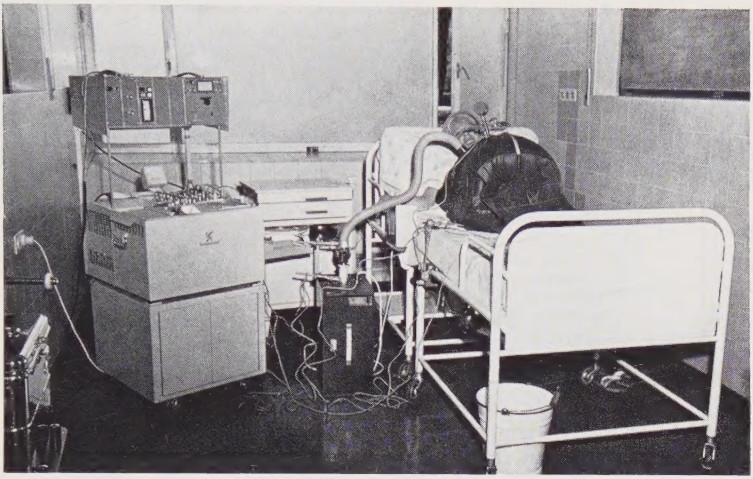

Abb. 1 Patientin während der Dekompression unter der Geburt. Registrierung der fetalen Herzfrequenz, des intrauterinen und des Dekompressionsdrucks.

Das Gerät wurde bei 14 nicht ausgewählten Erstgebärenden geprüft; die Behandlung wurde bei einer Muttermundsweite von 3–5 cm begonnen. Die Frauen verbrachten bei mittleren Unterdrucken um –60 Torr zwischen 20 min und 4 h 15 min, durchschnittlich 1 h 52 min, in dem Gerät. Die maximalen Dekompressionswerte bei den einzelnen Frauen lagen zwischen –45 und –130 Torr, im Durchschnitt bei –85 Torr.

Wir registrierten kontinuierlich die fetale Herzfrequenz durch Ableitung des direkten fetalen EKG von der Kopfschwarte des Kindes. Hierzu verwendeten wir die *Hon*sche Skalpelektrode (20) der Firma *Hewlett & Packard*, die wir nach eventuell erforderlicher Blasensprengung mit einer eigenen Zange anlegten (22). Über ein Statham-Element wurde der erzeugte Unterdruck fortlaufend gemessen und registriert. Bei 7 Patientinnen wurde zusätzlich der intrauterine Druck mittels Mehrloch-Polyäthylenkatheter gemessen, die nach druckresistenter Verlängerung durch den Unterdruckraum ebenfalls an ein in Höhe des Uterus liegendes Statham-Element angeschlossen waren. Bei den intrauterinen Druckmessungen wurde auf eine Korrektur durch Abzug des intraabdominellen Drucks, wie heute üblich, verzichtet. Als Meß-, Frequenzintegrations- und Registriergerät wurde der Vierkanalschreiber Physioscript mit einer Überwachungseinheit der Firma *Schwarzer* benutzt. In den dicken Verbindungsschlauch zwischen Saugmotor und Dekompressionsglocke wurde ein Umschalthahn eingefügt (Abb. 1), der es uns ermöglichte, plötzlich den Unterdruckraum gegen den Atmosphärendruck zu öffnen und gleichzeitig die Verbindung zu dem noch saugenden Motor zu schließen. Nach Umlegen des Hahnes fiel der jeweilige Unterdruck exponentiell in $< 0{,}2$ sec auf 0.

Ergebnisse

Allgemeine Beobachtungen

Unsere Patientinnen mußten sich erst langsam an die Dekompression gewöhnen. Durch die teilweise Miteinbeziehung des Thorax in den Unterdruckraum

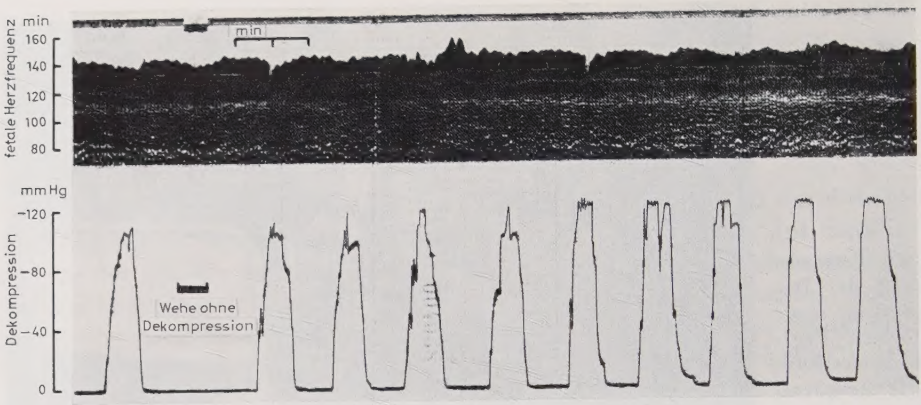

Abb. 2 Gut wehensynchrone Dekompression mit sehr hohen Druckwerten ohne Einfluß auf die kindliche Herzfrequenz. Auftreten der flachen Dips vom Typ I wie in der „Wehe ohne Dekompression" auch in den anderen Wehen.

und die Herabziehung des Zwerchfells klagten fast alle anfänglich über Atembeklemmungen und der oberhalb der Brust abschließende Anzug zog diese bei jedem Saugen mit nach unten. Nachdem diese anfänglichen Unannehmlichkeiten überwunden waren, verdoppelten fast alle Kreißenden die in den ersten 10 min erreichten Unterdruckwerte im weiteren Verlauf. Die Dekompression wurde von unseren Frauen bis auf eine, die den Anzug als „Zwangsjacke" bezeichnete, als angenehm empfunden und eine wehenschmerzlindernde Wirkung angegeben; es wurde vor allem ein Nachlassen der Kreuzschmerzen angegeben.

Einfluß auf die fetale Herzfrequenz

Unsere Kinder hatten bis auf einen unten noch zu beschreibenden Fall „normale Herztöne" (21), welche keine Änderung in der Basisfrequenz (Grenzwert ± 5/min) unter der Dekompressionsbehandlung zeigten, ebensowenig wie dekompressionssynchrone Alterationen (Abb. 2). Von diesen 13 Kindern mit „normalen Herztönen" war in 10 Fällen die Herzfrequenz völlig unauffällig; in zwei Fällen sahen wir Dips. Bei dem einen Kind waren unregelmäßige Dips vom Typ I und II (9), vereinzelt auch sog. „sporadic dips" (21) zu beobachten; ebenso uneinheitlich war deren Reaktion auf die Dekompression. Teils traten sie auch in nicht dekomprimierten Wehen gar nicht auf, andererseits haben wir in zwei nicht aufeinanderfolgenden Wehen, in denen der intrauterine Druck unter der Dekompression nicht über 40 Torr stieg, Bradykardien bis unter 90/min gesehen.

Das zweite Kind zeigte ebenfalls ganz unregelmäßige Dips aller drei Typen, deren Auftreten und Verschwinden in keine Beziehung zur Dekompression zu setzen war.

In einem dritten Fall zeigte das Kind bei verfrühtem unwillkürlichen Mitpressen der Mutter wehensynchrone Tachykardien, die sich durch die Dekompression nicht beeinflussen ließen.

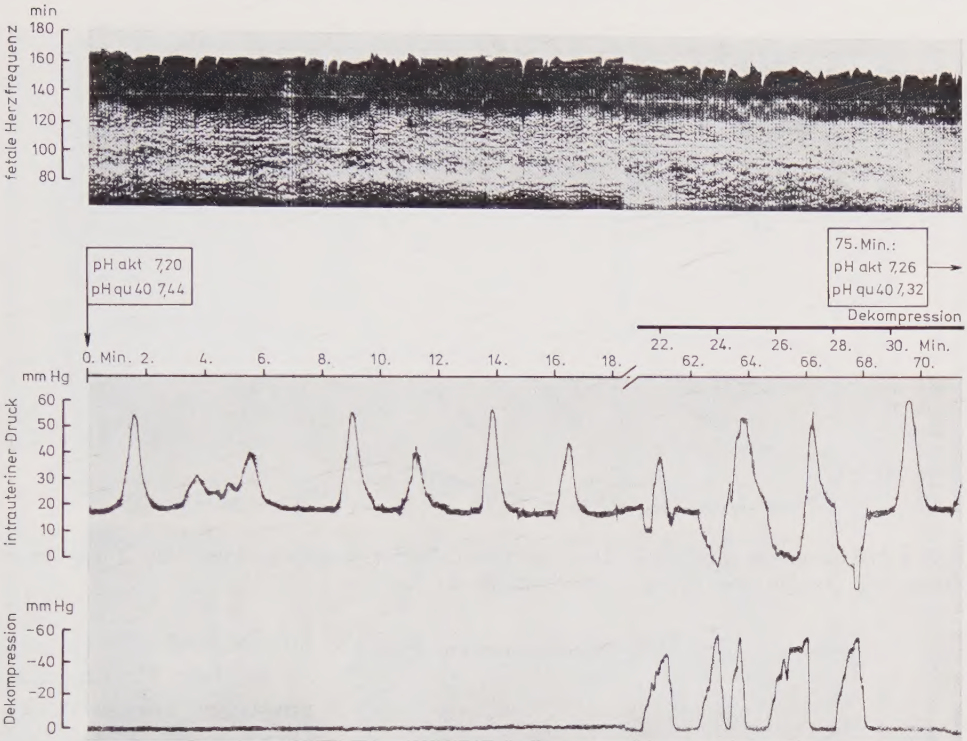

Abb. 3 Protokoll: 24jährige I-Para. Fetale Tachykardie mit leichter respiratorischer Azidose. Verbesserung der pH-Werte und Normalisierung der fetalen Herzfrequenz nach 35minütiger Dekompressionsbehandlung.

In einem Falle allerdings haben wir eine Änderung der fetalen Herzfrequenz unter der Dekompressionsbehandlung gesehen. Das Kind einer 24jährigen I-Para zeigte seit Beginn der Dauerüberwachung eine undulatorische (15) auf 165-170/min beschleunigte Herzfrequenz. Zwei im Abstand von 20 min vorgenommene Mikroblutuntersuchungen (MBU) nach *Saling* (35) ergaben I. MBU einen pH akt. von 7,21 und II. MBU einen pH akt. von 7,20 und einen pH qu40 von 7,44. Nach 35minütiger Dekompressionsbehandlung war die fetale Herzfrequenz auf 150 gesunken, und eine dritte Mikroblutuntersuchung erbrachte: pH akt. 7,26 und pH qu40 7,32 (siehe auch Abb. 3). Die Behandlung wurde noch eineinhalb Stunden fortgesetzt, bis eine geburtshilfliche Indikation eine Seitenlagerung erforderlich machte. Vier Stunden nach Beendigung der Behandlung ergab die vierte Mikroblutuntersuchung einen pH akt. von 7,225 und pH qu40 von 7,35. Entbindung durch Vakuumextraktion vom Beckenboden wegen Verharrens im tieferen Querstand. Das Kind war lebensfrisch mit einem *Apgar*-Index von 10.

Der intrauterine Druck unter der Dekompression

Der intrauterine Druck folgte prompt jeder Bewegung des Dekompressionsdrucks (Abb. 4). Auf einen plötzlichen Abfall des Unterdrucks reagierte der

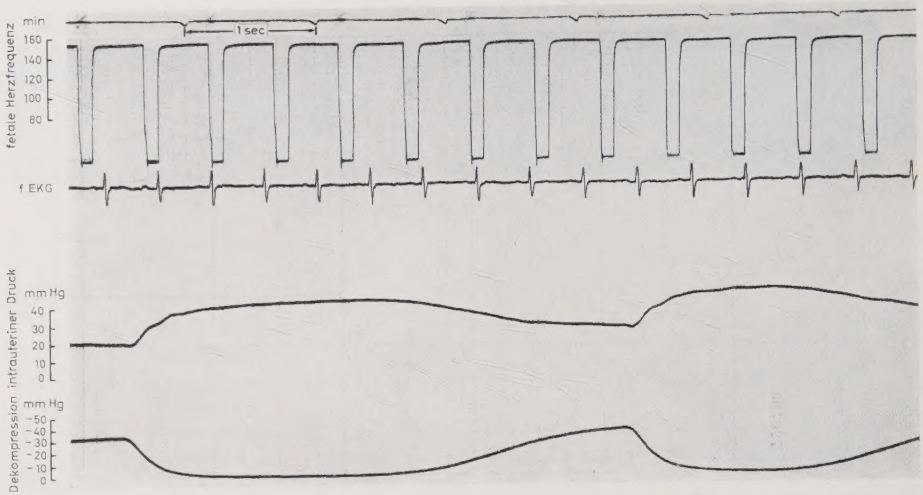

Abb. 4 Dekompression bei Wehenbeginn, schnelle Schreibgeschwindigkeit. Der intrauterine Druck folgt prompt jeder Bewegung des Unterdrucks.

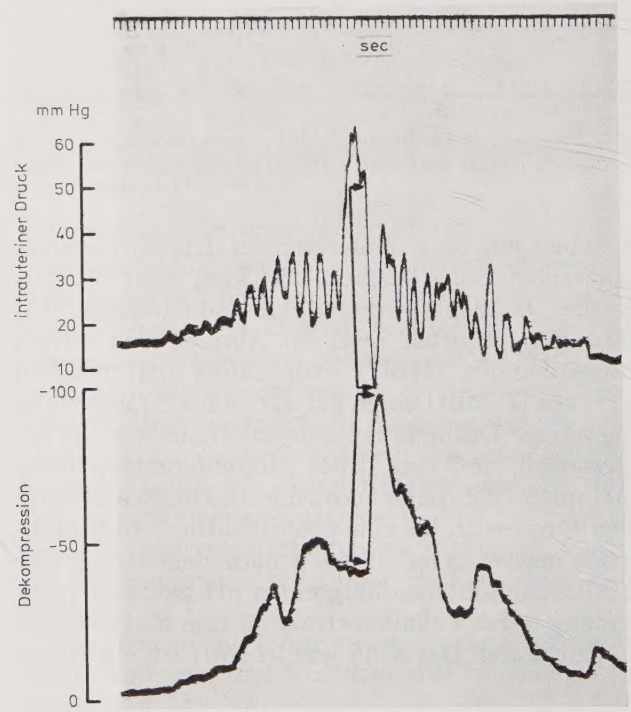

Abb. 5 Der intrauterine Druck folgt in linearer Abhängigkeit den Änderungen des Unterdrucks; Prüfung auf der Wehenakme.

intrauterine Druck mit $< 0{,}1$ sec Verzögerung mit einem ebenso steilen Druckanstieg, um mit ca. gleicher Verzögerung seinen Endwert zu tangieren. Dabei scheint der intrauterine Druck den Änderungen des Unterdrucks linear zu folgen, was bei langsamem geradlinigen Anstieg des Unterdrucks in der Wehenpause und auf dem Plateau der Wehenakme als ebenso geradliniger Abfall des intrauterinen Drucks imponierte (Abb. 5).

Ausgehend von der Vorstellung, daß die nach plötzlichem Abfall des Unterdrucks durch Umlegen eines Umschalthahnes beobachteten intrauterinen Druckanstiege

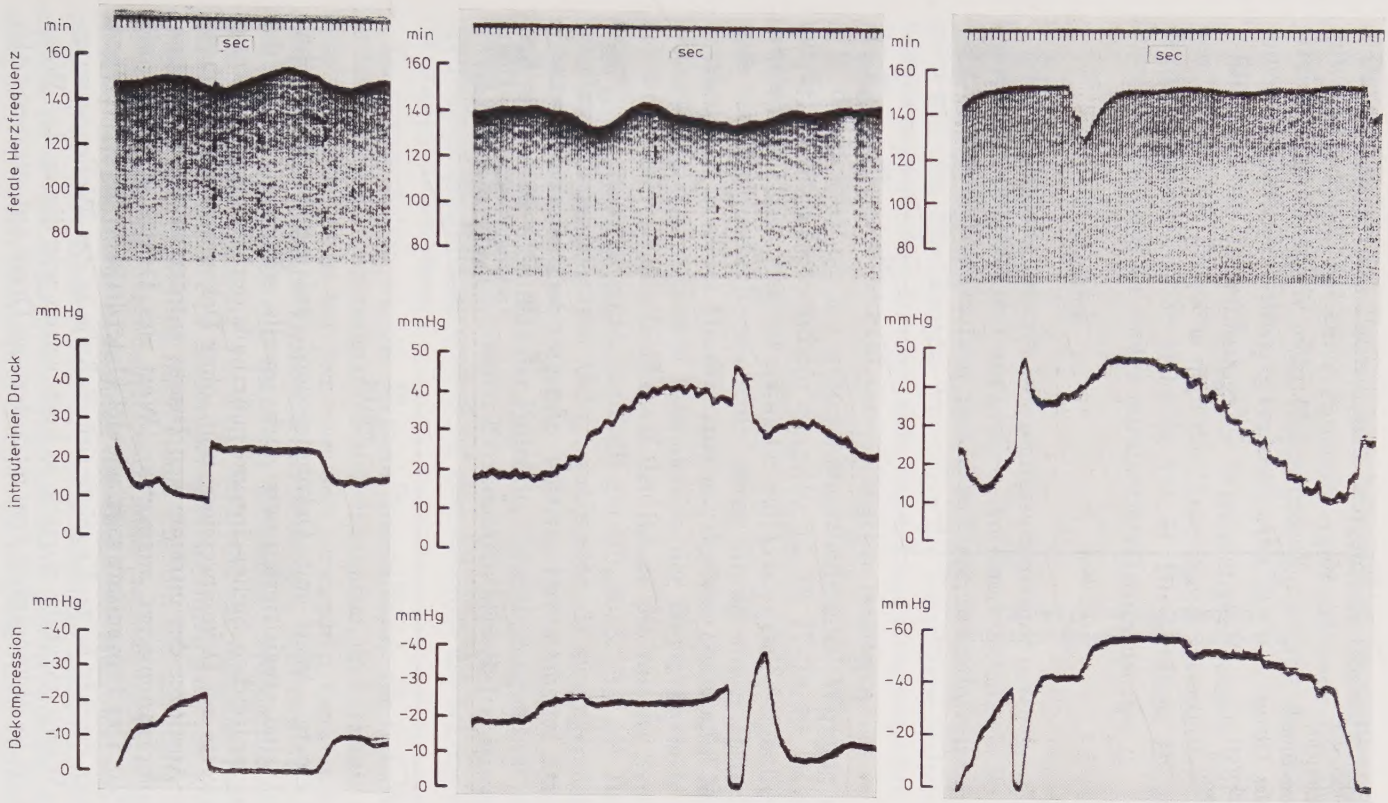

Abb. 6a Schnelles Absinken des Dekompressionsdrucks mit nachfolgendem steilen Anstieg des intrauterinen Drucks zur Berechnung des Prozentsatzes des Unterdrucks, der das Uteruskavum in diesem Moment erreicht hatte (Wehenpause).

Abb. 6b Desgleichen wie Abb. 6a in der Wehe hinter der Akme. Fuß- und Gipfelpunkt des intrauterinen Druckanstieges sind gut festzulegen.

Abb. 6c Desgleichen wie Abb. 6a und 6b in der Wehe vor der Akme. Der Fußpunkt ist noch recht gut festzulegen, wegen des fließenden Überganges des steilen Druckanstieges in den weiteren Verlauf der Wehe schwierige Festlegung des Gipfelpunktes. Die Spitze der Druckanstiegszacke entspricht diesem *nicht*, sondern dem Wiedereinsetzen der Dekompression.

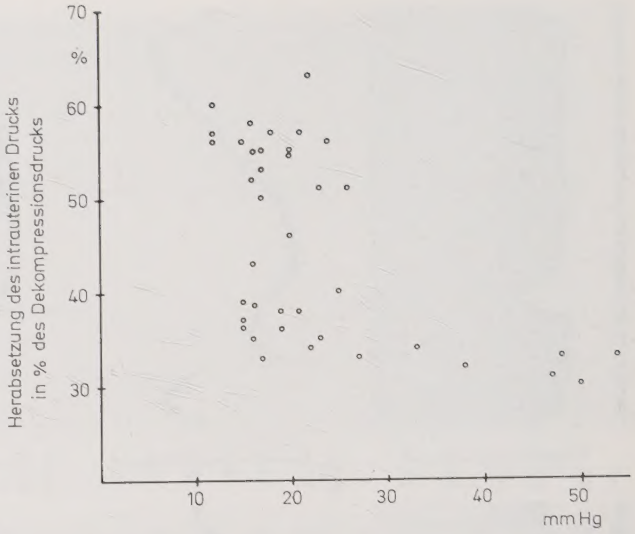

Abb. 7 Prozentbetrag des Dekompressionsdrucks, der das Uteruskavum erreicht, in Abhängigkeit vom Kontraktionszustand des Uterus (intrauteriner Druckwert ohne Dekompression), 6 Patientinnen.

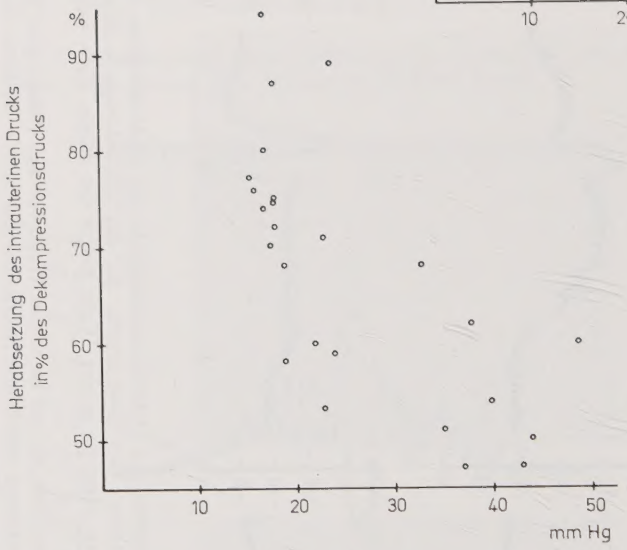

Abb. 8 Prozentbetrag des Dekompressionsdrucks, der das Uteruskavum erreicht, in Abhängigkeit vom Kontraktionszustand des Uterus (intrauteriner Druckwert ohne Dekompression), 1 Patientin.

Anstiege von einem „Wert mit Dekompression" auf einen „Wert ohne Dekompression" sind, registrierten wir nach jeweils schnellem Abfall des Unterdrucks an zahlreichen Stellen in und außerhalb der Wehen die intrauterinen „Druckwerte mit Dekompression" und „ohne Dekompression" (Abb. 6). Die Werte des Anstieges des intrauterinen Drucks wurden in % des dazugehörenden Dekompressionswert angegeben (Wert des Dekompressionsdruckabfalls = 100 %). Der Prozentsatz sagt, wieviel Unterdruck in diesem Moment das Uteruskavum erreicht hatte. Es zeigte sich, daß die in der Wehenpause erhaltenen max. Werte ungefähr doppelt so hoch waren wie die in der Wehe, und so wurden sie in Abhängigkeit vom intrauterinen Druck aufgetragen (Abb. 7 und 8).

Dabei zeigten sechs Patientinnen weitgehende Übereinstimmung der Absolutwerte (Abb. 7). Bei einer Patientin ergab sich zwar ein ähnliches Bild, es erreichte jedoch relativ mehr Unterdruck den Uterus, der die Kurve in Richtung auf höhere Prozentwerte verschob (Abb. 8).

Eine sonstige Beeinflussung der Wehentätigkeit wurde von uns nicht gesehen. Weder die Frequenz noch die Dauer wurden verändert, auch der Basisdruck (Ruhetonus) blieb gleich (s. Abb. 3). Die kindliche Herzfrequenz zeigte keine Reaktion auf die steilen intrauterinen Druckanstiege.

Diskussion

Die Anwendung unseres Dekompressionsgerätes unter der Geburt war teilweise recht schwierig und mit großem Aufwand verbunden. So angenehm den Patientinnen die Anwendung des Gerätes war, so beschwerlich für uns der Umgang mit dem Plastikanzug. Vor allem die Verschlüsse hielten den unter der Geburt angewandten Drucken nicht stand, kaum einer überlebte vier Geburten. Die Firma ist jedoch bemüht, diese Mängel zu beseitigen.

In der Beurteilung der geburtsschmerzlindernden Wirkung wissen wir uns mit den meisten Untersuchern einig (10, 12, 13, 17–19, 25, 26, 28, 32, 40) und beurteilen sie überwiegend mäßig bis gut. Ganz gewiß beinhalten diese Erfolge auch eine psychische Komponente, deren Größe schwer abzuschätzen ist. Die Erfahrungen in dieser Hinsicht sind mit der von *Quinn* und Mitarb. (32) und *Malagoli* (25) angegebenen Modifikation der *Heyns*-Methode durch Aufsetzen einer abdichtenden Glocke auf den Bauch, die von der Symphyse bis zum unteren Sternalrand reicht, ebenfalls gut (10, 26, 32, 33, 40). Diese scheint uns zur Anwendung unter der Geburt geeigneter, da sie gegenüber der von uns verwandten Apparatur folgende Vorteile bieten dürfte: Das Fruchtwasser läuft nicht in die Sitzschale der Patientin, Untersuchungen sind ohne Schwierigkeiten möglich, und die unteren Extremitäten bleiben frei beweglich. Zur Anwendung in der Schwangerschaft ist aber sicherlich das bei uns verwandte Gerät empfehlenswerter.

Im ganzen halten wir die Methode ausschließlich zur Geburtsanalgesie für zu aufwendig und mit einigen Nachteilen behaftet, da 1. rektale oder gar vaginale Untersuchungen bei dem von uns verwandten Gerät sehr umständlich sind und eine teilweise Demontage erfordern, 2. während der Anwendung in der Eröffnungsperiode eine dauernde Rückenlage erforderlich ist, 3. das Gerät eine Geräuschbelästigung für evtl. Mitpatienten und das Kreißsaalpersonal mit sich bringt und 4. eine Dauerüberwachung mindestens der kindlichen Herzfrequenz gefordert werden muß. Dabei sind die Methoden der Dauerüberwachung unter der Dekompression beschränkt. In Vorversuchen haben wir festgestellt, daß akustische Aufnehmer der kindlichen Herztöne, wie beim Kardiotokographen nach *Hammacher* (15) nicht brauchbar sind, da sie durch die Geräusche unter der Dekompressionsglocke stark gestört werden. Eine Aufzeichnung ist nur in den Dekompressionspausen möglich. Auch Methoden der externen Tokometrie sind unter der Dekompression nicht funktionstüchtig. Es ent-

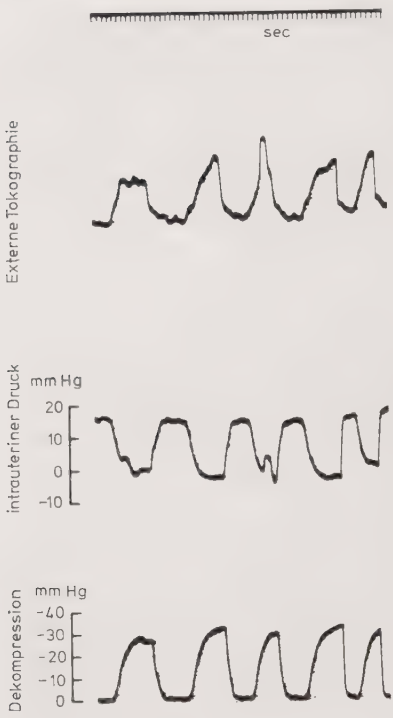

Abb. 9 Externe Tokographie unter der Dekompression „paradoxe Wehenschreibung": Intrauteriner Druck sinkt dekompressionssynchron, ebenso dekompressionssynchron zeigt der externe Tokograph „Wehen" an.

steht, wie wir erwartet hatten, folgendes Bild (in der Wehenpause registriert: Abb. 9): Unter der Dekompression wird die Bauchwand nach vorne gezogen, wodurch deren Spannung zunimmt, der externe Tokograph zeichnet dekompressionssynchrone „Wehen" auf, während ja der intrauterine Druck dekompressionssynchron absinkt. Wir bezeichnen dieses Phänomen als „paradoxe Wehenschreibung". Ebenso dürfte die fetale Herzfrequenzermittlung mit Ultraschallköpfen auf Schwierigkeiten stoßen, da infolge des Abhebens der Bauchwand unter der Dekompression die Entfernung des Geber- und Aufnehmerkopfes vom angepeilten Objekt ständig schwankt und so das nach dem Doppler-Prinzip arbeitende System gestört wird. Für eine exakte Dauerüberwachung bleiben die von uns gewählten Methoden der Frequenzermittlung aus dem fetalen EKG und der intrauterinen Druckaufzeichnung übrig.

Eine Beeinflussung der kindlichen Herzfrequenz durch die Dekompression hatten wir nach den Untersuchungen von *Malagoli* (25) und *Blecher* (6) nicht erwartet und konnten deren Ergebnisse, wonach die Anwendung der Dekompression unter der Geburt keinen Einfluß auf eine normale kindliche Herzfrequenz hat, bestätigen.

In unserem Kollektiv hatten wir auch ein Kind, dessen Herzfrequenz außerhalb des Normbereiches lag. Es wurden zwei Mikroblutuntersuchungen (MBU) in kurzem Abstand nacheinander gemacht, die gemessenen pH-Werte, 1. MBU: pH akt. 7,21, 2. MBU: pH akt. 7,20 und pH qu40 7,44, lagen nach *Saling* (36) an der untersten Grenze des Normbereichs und sprachen für eine andauernde leichte Beeinträchtigung.

Es lag hier eine respiratorische Präazidose vor. Dem entspricht auch die Tachykardie von 165-170/min, die meistens Ausdruck eines leichten Sauerstoffmangels ist (7).

Gestützt auf die Ergebnisse *Campagnas* und *de Angelis'* (10), die bei 27 asphyktischen Kindern (abnorme fetale Herzfrequenz und verfärbtes Fruchtwasser), und *Blechers* (6), der bei 30 Asphyxien jeweils über die Hälfte nach Dekompression gebessert sah, setzten wir die Patientin für zunächst 35 min dem Unterdruck aus. Am Ende dieser ersten Behandlungsphase hatte sich die

Herzfrequenz des Kindes von 165–170/min auf 150 deutlich normalisiert. Auch die anschließende 3. Mikroblutuntersuchung brachte mit pH akt. 7,26 nicht nur eine Verbesserung von 0,06 pH Einheiten (die Reproduzierbarkeit von Meßwerten wird von *Saling* [37] beim fehlerfreien Routineeinsatz mit ± 0,026 angegeben); vor allem weist die Verringerung der Differenz zum Wert nach Äquilibrieren (pH qu40 7,32) auf einen besseren Austausch von CO_2 hin und deutet auf eine Verbesserung der Plazentarfunktion unter der Dekompression.

Nach *Saling* (36), bestätigt durch *Beard* und *Morris* (1), *Bretscher* und *Saling* (8) und *Kubli* und *Berg* (23), steigt das Blut-pH des Feten unter der normalen Geburt flach an; nach einem Gipfel bei ca. 5 cm Muttermund entwickelt sich dann eine fortschreitende Azidose. Bei einem Mm von 3–4 cm bei der zweiten Mikroblutuntersuchung und einem von 4–5 cm bei der dritten wäre demnach bei unseren pH-Werten mit einem physiologischen Anstieg von 0,004 pH Einheiten zu rechnen gewesen, der gegenüber der tatsächlich erzielten Verbesserung kaum ins Gewicht fällt. Daß diese Verbesserung der Dekompressionsbehandlung zuzuschreiben ist, erscheint nach Vergleich mit anderen Untersuchungsergebnissen wahrscheinlich. So konnte *Blecher* (6) bei 33 normalen Geburten sehen, daß der von *Saling* (36) für die zweite Hälfte der Eröffnungsperiode angegebene pH-Abfall unter der Dekompression teilweise nur ein Achtel bis ein Zehntel betrug. Die Unterschiede waren aber, verglichen mit einer gleichgroßen Kontrollgruppe, nicht signifikant. Ebenfalls nicht signifikant war die Differenz der pH-Wertänderungen, die *Mathews* und *Loeffler* (27) bei einer Dekompressionsgruppe von zehn normalen Schwangeren und einer gleichgroßen Kontrollgruppe gemessen haben, obwohl eine Tendenz zu höheren Werten bei der Dekompressionsgruppe bestand. Auch konnten in dieser Gruppe die Azidosen auffälliger gebessert werden als in der Vergleichsgruppe. Zusammen mit den Änderungen der CO_2- und O_2-Partialdrucke in beiden Gruppen deutet vieles auf einen verbesserten Stoffaustausch hin.

Da sich die Diffusionsbedingungen in der Plazenta während der Geburt nicht ändern können, kommt als Ursache der Funktionsverbesserung nur eine vermehrte Durchblutung in Betracht. Diese scheint durchaus möglich, und wir stellen als Ursache hierfür folgenden Mechanismus zur Diskussion: Der Unterdruck verliert beim Durchdringen der Bauch- und Uteruswand an Wirksamkeit, was in jeder Wand von der Außenfläche zur Innenfläche einen Druckgradienten entstehen läßt, im Sinne einer Verringerung des Unterdrucks. Der Unterdruckgradient im Myometrium könnte eine Kompression der Arteriolen durch das sich kontrahierende Myometrium, welche in jeder Wehe eine Minderdurchströmung der Uteruswand zur Folge hat (13), zum Teil verhindern und die im Myometrium verlaufenden Venolen erweitern. Die passive Weithaltung der Arteriolen hat eine größere Bedeutung für eine eventuelle Mehrdurchblutung der Plazenta als die Erweiterung der Venolen. Durch diesen Mechanismus und eine passive Erweiterung des intervillösen Raumes ist wohl auch die von *Blecher* mit radioaktivem I (RISA) nachgewiesene signifikante Vergrößerung des Plazentablutvolumens (blood pool) nach Dekompression zu

erklären (4). Als zusätzliche Ursache für eine Mehrdurchblutung kommt noch die von *Heyns* (19) vermutete Pumpfunktion in Betracht, die der unter der Dekompression seine Form ändernde Uterus auf die Plazenta ausüben soll, eventuell in Verbindung mit einer Vergrößerung des kindlichen Pendelvolumens (15).

Bei unseren Untersuchungen über die Größe der Beträge des Unterdrucks, die das Uteruskavum erreichen, haben wir gesehen, daß sich der Dekompressionsdruck nicht in voller Stärke durch die Bauchwand und die Uteruswand bis in die Amnionhöhle fortsetzt. Das scheint ganz selbstverständlich zu sein, wenn man sich vor Augen hält, daß beide Wände elastische Medien sind. Es war auch zu erwarten, daß infolge verschiedener Ausbildung dieser Wände bei den einzelnen Patientinnen die elastischen Eigenschaften der vom Unterdruck zu durchdringenden Medien nicht gleich sind und somit auch die das Kavum erreichenden Unterdruckbeträge verschieden groß sind. So hat es uns überrascht, daß die ermittelten Werte bei sechs Patientinnen so dicht beieinander lagen, daß wir sie in ein Diagramm gemeinsam aufnehmen konnten (Abb. 7). Die breite Streuung der Werte zwischen 10 und 20 mm Hg auf der Abszisse ist durch die verschiedenen Ruhetonus der sechs Patientinnen bedingt. Bei einer Patientin setzte sich der Unterdruck unter geringem Verlust durch Bauch- und Uteruswand bis ins Kavum fort, was anatomisch durch dünnere Fett- und Muskelschichten bedingt sein kann, eventuell unterstützt durch gute Entspannung. In der Wehe waren bei allen Patientinnen die das Uteruskavum erreichenden Unterdruckbeträge gegenüber der Wehenpause auf ca. die Hälfte verringert. Die Ursache für diese Verringerung sehen wir darin, daß das Myometrium beim Übergang vom Ruhetonus zum starken Kontraktionszustand der Wehe wie andere Muskeln (34) seine elastischen Eigenschaften ändert (Vergrößerung des Elastizitätsmoduls E). Eine wesentliche Änderung der elastischen Eigenschaften der Bauchwand kommt nicht in Betracht.

Ein Vergleich unserer Untersuchungsergebnisse mit denen anderer Autoren ist kaum möglich. Diese beschränkten sich bisher auf die Messung bzw. Registrierung von intrauterinen Druckwerten unter verschiedenen Dekompressionsdrucken, ohne jedoch einen Anhalt dafür zu haben, wie hoch die intrauterinen Drucke zum Zeitpunkt der Messung ohne Dekompression gewesen wären. Da die Spitzendruckwerte aufeinanderfolgender Wehen stark differieren können, läßt auch ein Vergleich mit vor bzw. nach Dekompression aufgezeichneten Wehen nur ungenaue Aussagen zu. Unter der Annahme, daß die Patientinnen, deren Meßergebnisse *Heyns* (19) angibt, ohne Dekompression Akmendrucke von 60 mm Hg gehabt haben und die sonstigen Verhältnisse ähnlich wie bei unserer Patientin gewesen wären, deren Meßergebnisse in Abb. 8 zusammengestellt sind, fielen dessen Werte noch in den Bereich der von uns ermittelten.

Widersprechen müssen wir aber der von *Pedronetto* und Mitarb. (31) aufgestellten Behauptung, daß die abdominale Dekompression den intrauterinen Basaltonus herabsetze (siehe hierzu auch Abb. 3). Die bei diesen Autoren abgebildete Wehenkurve, auf die sich die Behauptung stützt, wurde vermutlich

durch kontinuierliche Dekompression erzeugt und nicht, wie üblich, durch wehensynchrone. Die von den Autoren gemachten Angaben über die Methode lassen diese Vermutung zu. Aus einer Verminderung des intrauterinen Drucks durch Dekompression in der Wehenpause kann aber nicht auf eine Herabsetzung des Ruhetonus geschlossen werden.

Wir kommen zu dem Schluß, daß die Methode mit ihrer eventuellen Verbesserung der Plazentardurchblutung und ihrer Möglichkeit, kontrolliert den intrauterinen Druck herabzusetzen, bei allen Störungen in der Schwangerschaft und unter der Geburt Beachtung verdient, bei denen das therapeutische Vorgehen in die genannten Richtungen zielt; es werden jedoch noch weitere Untersuchungen erforderlich sein, um den Wert der Dekompression, insbesondere zur Besserung drohender intrauteriner Asphyxien, beurteilen zu können.

Zusammenfassung

Die Dekompressionsmethode nach *Heyns* wurde bei 14 nicht ausgewählten I-Parae unter der Geburt geprüft. Es wurden die fetale Herzfrequenz und der Dekompressionsdruck fortlaufend registriert und bei 7 Patientinnen zusätzlich der intrauterine Druck. Normale fetale Herzfrequenzen wurden durch die Dekompression nicht beeinflußt. Der intrauterine Druck läßt sich mit der Dekompression kontrolliert herabsetzen. Es erreicht jedoch nur ein Teil des Unterdrucks das Uteruskavum. Dieser Teil konnte berechnet werden, er ist in der Wehe ungefähr halb so groß wie in der Wehenpause. Eine fetale respiratorische Präazidose mit Tachykardie (pH akt 7,20, pH qu40 7,44 FHf 165—170/min) konnte nach 35minütiger Dekompressionsbehandlung gebessert werden (pH akt. 7,26, pH qu40, 7,32 FHf 150/min). Als Ursache der Verbesserung wird der Mechanismus einer möglichen Mehrdurchblutung der Plazenta diskutiert. Die schmerzlindernde Wirkung der Methode ist überwiegend gut, eine Anwendung der Dekompression nur zu diesem Zwecke ist jedoch zu umständlich.

Summary

The method of decompression according to Heyns was tested during delivery an 14, not specially selected primiparae. The foetal heart frequency and the pressure of decompression was continually registered; in addition, the intrauterine pressure was recorded on 7 patients. Normal foetal heart frequencies were not affected by decompression. A controlled reduction in intrauterine pressure by decompression can be achieved. Only part of the underpressure reaches the uterine cavity. This part was calculated, during pain in labour it amounts to about half the underpressure registered between the labour pains. A foetal respiratory preacidosis with tachycardia (pH act. 7.20, pH qu40 7.44, foetal heart frequency 165—170/min) was improved after decompression treatment for 35 minutes (pH act. 7.26, pH qu40 7.32, foetal heart frequency 150/min). The mechanism of a possible increased blood supply to the placenta is considered being the cause of the improvement. The anodyne effect of this method is mostly good; however, the use of decompression for this purpose only is too involved.

Literatur

1 *Beard, R. W., E. D. Morris:* Foetal and maternal acid-base-balance during normal labour. J. Obstet. Gynaec. Brit. Cwlth. 72 (1965), 496

2 *Blecher, J. A.:* Toxaemia of pregnancy treated by abdominal decompression. S. Afr. med. J. 39 (1965), 960

3 *Blecher, J. A., O. S. Heyns:* Abdominal decompression in the treatment of toxaemias of pregnancy. Lancet 1967/II, 621

4 *Blecher, J. A.:* The volume of the maternal placental circulation before and after abdominal decompression. S. Afr. J. med. Sci. 33 (1968), 43

5 *Blecher, J. A.:* The influence of abdominal decompression on the length of gestation and the length, weight and apgar index of the baby. S. Afr. J. med. Sci. 33 (1968), 49

6 *Blecher, J. A., O. S. Heyns:* The physiological and therapeutic effects in the body produced by using the Heyns abdominal decompression suit. Med Proc. (Johannesb.) 14 (1968), 66

7 *Brady, J., L. S. James:* Fetal electrocardiographic studies. Amer. J. Obstet. Gynec. 86 (1963), 785

8 *Bretscher, J., E. Saling:* pH values in the human fetus during labor. Amer. J. Obstet. Gynec. 97 (1967), 906

9 *Caldeyro-Barcia, R., C. Mendez-Bauer, J. J. Poseiro, S. V. Pose, L. Escarcena, J. Bieniarz, O. Althabe, L. Gulin:* La fréquence du coeur foetal pendant l'accouchement. In: Rapports, Discussions et Communications, XXI Congrès, Fédération des Sociétés de Gynaecologie et d'Obstétrique de Langue Française; hrsg. v. *W. R. Merz*. Masson, Paris 1965, 395

10 *Campagna, A., C. De Angelis:* L'uso del decompressore addominale nella sofferenza fetale durante il periodo dilatante. Minerva ginec. (Torino) 19 (1967), 652

11 *Castellanos, R., O. Agüero, E. de Soto:* Abdominal decompression. A method of obstetric analgesia. Amer. J. Obstet. Gynec. 100 (1968), 924

12 *Doležal, A., J. Lukáš, J. Vajsová:* Our experiences with the use of abdominal decompression according to Heyns in labour. Čsl. Gynek. 32 (1967), 723

13 *Francesco, G. di:* Prime osservazioni sull'effetto della decompressione abdominale in travaglio di parto. Nota preliminare. Ann. Ostet. Ginec. 85 (1963), 966

14 *Gordon, W. J.:* Placental insufficiency. Its successful treatment by abdominal decompression. Med. Proc. (Johannesb.) 14 (1968), 119

15 *Hammacher, K.:* Die kontinuierliche elektronische Überwachung der fetalen Herztätigkeit vor und während der Geburt. In: Gynäkologie und Geburtshilfe; hrsg. von *O. Käser, V. Friedberg, K. G. Ober, K. Thomsen, J. Zander*. Bd. II/793, Thieme, Stuttgart 1967

16 *Hauser, G. A.:* Die Abdominale Dekompression. Ther. Umschau 25 (1968), 351

17 *Heyns, O. S.:* Abdominal decompression in the first stage of labour. J. Obstet. Gynaec. Brit. Cwlth. 66 (1959), 220

18 *Heyns, O. S.:* The present range of value of abdominal decompression (abridged). Proc. roy. Soc. Med. (Lond.) 55 (1962), 459

19 *Heyns, O. S.:* Abdominal decompression. A monograph. Witwatersrand University Press, Johannesburg 1963

20 *Hon, E. H.:* Instrumentation of fetal heart rate and fetal electrocardiography. II A vaginal electrode. Amer. J. Obstet. Gynec. 85 (1963), 772

21 *Hon, E. H.:* The classification of fetal heart rate. I A working classification. Obstet. Gynec. (N. Y.) 22 (1963), 137

22 *Koubenec, H.-J., H. Hoffbauer:* Über ein Instrument zum Anlegen der *Hons*chen Skalpelektrode. Geburtsh. u. Frauenheilk. 30 (1970), 231

23 *Kubli, F., D. Berg:* The early diagnosis of foetal distress. J. Obstet. Gynaec. Brit. Cwlth. 72 (1965), 507

24 *Liddicoat, R.:* The effects of antenatal decompression treatment on infant mental development. S. Afr. med. J. 42 (1968), 203

25 *Malagoli, F.:* La decompressione abdominale controllata nel travaglio di parto. Minerva ginec. (Torino) 16 (1964), 474

26 *Malagoli, F.:* La descompresión abdominal controlada en el trabajo del parto. Toko-Ginec. pract. 24 (1965), 75

27 *Mathews, D. D., F. E. Loeffler:* The effect of abdominal decompression on fetal oxygenation during pregnancy and early labour. J. Obstet. Gynaec. Brit. Cwlth. 75 (1968), 268

28 *Mentasi, P.:* Rapporto preliminare sull'impiego della decompressione abdominale in travaglio di parto. Minerva ginec. (Torino) 16 (1964), 896

29 *Michelow, M. C.:* Placental insufficiency. Improved by abdominal decompression. Med. Proc. (Johannesb.) 16 (1968), 122

30 *Mosler, K.-H.:* Kontraktion und Durchströmung der Gebärmutterwand. Arch. Gynäk. 202 (1965), 487

31 *Pedronetto, S., L. Appiani, D. Laveneziana:* Le pressioni endouterine nel travaglio di parto in decompressione abdominale. Minerva ginec. (Torino) 17 (1965), 598

32 *Quinn, L. J., R. A. McKeown:* Abdominal decompression in the first stage of labour. Amer. J. Obstet, Gynec. 83 (1962), 458

33 *Quinn, L. J., H. Dor, R. Bruyer:* Experiences with abdominal decompression during labour. J. Obstet. Gynaec. Brit. Cwlth. 71 (1964), 934

34 *Reichel, H.:* Muskelphysiologie. Springer, Berlin 1960

35 *Saling, E.:* Neues Vorgehen zur Untersuchung des Kindes unter der Geburt. Arch. Gynäk. 197 (1962), 108

36 *Saling, E.:* Blutgasverhältnisse und der Säure-Basen-Haushalt des Feten bei ungestörtem Geburtsverlauf. Z. Geburtsh. Gynäk. 161 (1963), 262

37 *Saling, E.:* Das Kind im Bereich der Geburtshilfe. Thieme, Stuttgart 1966

38 *Samson, J. M., O. S. Heyns:* Relief of backache by abdominal decompression. Med. Proc. (Johannesb.) 8 (1962), 92

39 *Shulman, H., S. J. Birnbaum:* Evaluation of abdominal decompression during the first stage of labor. Amer. J. Obstet. Gynec. 95 (1966), 421

40 *Zimmermann, Kl.:* Erfahrungen mit der Abdominalen Dekompression unter der Geburt. Zbl. Gynäk. 89 (1967), 1840

H.-J. Koubenec, Universitäts-Frauenklinik, 1 Berlin 19, Pulsstraße 4–14

Lebenslauf

Am 22. Januar 1943 wurde ich als Sohn des Kaufmanns Hans Koubenec und seiner Ehefrau Hannelore, geb. Plötner, in Berlin geboren.

Von 1949 bis 1963 besuchte ich zuerst die 1. Grundschule, dann die 1. OTZ in Berlin-Charlottenburg und ab 1957 die Friedrich-Ebert-Schule in Berlin-Wilmersdorf, wo ich 1963 das Abitur ablegte.

Ich studierte zuerst Zahnmedizin, dann Medizin an der Universität München und setzte mein Studium 1968 an der Freien Universität Berlin fort.